Contrôle des activités dans l'usage d'un hypermédia en autonomie : compte rendu d'innovation

Work control during autonomous use of a hypermedia : report of innovation

Patrice VENTURINI

LEMME, Bâtiment 3R2
Université Paul Sabatier
118 route de Narbonne
31062 Toulouse cedex.

Résumé

En réalisant un hypermédia destiné à la révision en autonomie du programme d'électricité de la classe de seconde, nous avons confié aux élèves la responsabilité du contrôle de la navigation au sein du produit, tout en leur fournissant des aides pour mener à bien cette tâche. Dans cet article, nous présentons les raisons de ce choix, le dispositif d'aide correspondant, ainsi que les résultats obtenus lors de l'expérimentation du produit. Ceux-ci font apparaître les difficultés des élèves à réaliser un contrôle bien adapté à leurs besoins, malgré des conditions favorables liées au type d'activité. Une médiation humaine semble nécessaire, tant pour réguler l'activité de révision que pour construire les compétences nécessaires à l'usage ultérieur en autonomie de produits de formation.

Mots clés : *hypermédias, autonomie, médiation, électricité, révision.*

Abstract

By designing a hypermedia to help fifth formers to revise autonomously the part of the physics syllabus dedicated to electricity, we wished to give each pupil control over his own navigation and provide him with the necessary help to complete his task. In this article, we intend to describe the reasons for our choice, the help we devised and the results we got. The latter clearly show that, although this type of activity provided them with good working conditions, the pupils found it difficult to exert a control well adapted to their own needs. It seems a human presence can't be dispended with, both to control the pupils' revising activity and to help them acquire the competences they'll need for a further autonomous use of teaching software.

Key words *: hypermedias, autonomy, mediation, electricity, revision.*

Resumen

Realizando un hypermedia destinado a la revisión en autonomía del programa de electricidad de la clase de segundo (liceo francés), confiamos al alumno la responsabilidad del control de navegación para la obtención del producto, suministrándole ayudas para llevar a cabo de la mejor manera la tarea. En este artículo, presentamos las razones de esta selección, el dispositivo de ayuda correspondiente, los resultados obtenidos en el momento de la experimentación del producto, asi como su analisis. Esto hace aparecer las dificultades de los alumnos en realizar un control bien adaptado a sus necesidades, a pesar de las condiciones favorables ligadas al tipo de actividad. Una mediación humana se hace necesaria, tanto para regular la actividad de revisión como para construir las competencias necesarias al uso posterior en autonomía de productos de formación.

Palabras claves : *hypermedia, autonómo, mediación, electricidad, revisión.*

1. CONTEXTE DE TRAVAIL

Le contexte des actions de formation initiale ou continue a beaucoup évolué ces dernières années ; la centration sur l'apprenant, entraînant une différenciation de la pédagogie (Meirieu, 1990), et l'explosion des besoins conduisant de plus en plus les apprenants à travailler en autonomie, y ont beaucoup contribué. Les technologies de l'information et de la communication, notamment les hypermédias, y sont utilisées chaque jour davantage. Ces logiciels permettent d'appréhender, suivant différents cheminements, un même ensemble d'informations véhiculées par plusieurs médias, ce qui explique leur utilisation dans une démarche de formation impliquant une individualisation des parcours.

Pour examiner l'intérêt de ce type de produits, nous avons conçu

REV.E.S., un hypermédia destiné à la REVision du cours d'Electricité de la classe de Seconde. L'activité de révision a été choisie parce que l'élève y travaille de manière autonome et individualisée ; l'électricité parce que ce domaine est didactiquement bien balisé ; le niveau de seconde parce que les classes y sont indifférenciées. Nous avons évalué l'usage de ce produit avec les élèves. Notre travail, qui constitue une expérimentation basée sur « *la conception, la réalisation, l'observation et l'analyse de séquences d'enseignement* » s'inscrit donc dans une démarche relevant de l'ingénierie didactique (Artigue, 1990).

2. CONTRÔLE DES ACTIVITÉS ASSISTÉES PAR ORDINATEUR

Un apprenant, lorsqu'il travaille avec un logiciel, doit gérer simultanément trois tâches (Linard, 1997) : la navigation dans l'interface du logiciel, la maîtrise des contenus et le pilotage de son activité cognitive. L'importance de cette dernière activité varie suivant le rôle que l'on attribue à l'ordinateur dans les processus d'apprentissage de l'élève.

L'ordinateur a d'abord été considéré comme un « *tuteur* » pouvant se substituer à l'enseignant. L'introduction des techniques de l'intelligence artificielle dans les premiers produits d'enseignement assisté par ordinateur a permis de les faire évoluer vers des systèmes de « *tuteurs intelligents* », qui devraient, en principe, suivre l'usager pas à pas pour identifier ses difficultés et lui proposer les activités les plus adaptées. Baron & Bruillard (1996, p. 201) font toutefois remarquer que la difficulté est grande « *d'introduire des connaissances pédagogiques dans un logiciel* ». Linard (1996, p. 130) évoque le « *modèle-élève introuvable,... au mieux partiel et approximatif, au pire carrément caricatural* ». Confier totalement le contrôle du travail de l'élève à une machine n'est donc pas sans poser des problèmes et la question de sa possibilité même reste ouverte.

En s'écartant de l'idée d'un ordinateur tuteur, un second courant de pensée a conduit à la mise au point d'environnements ouverts et interactifs pour lesquels la machine permet d'explorer un monde virtuel : les élèves expriment leurs idées (leurs hypothèses sur les objets de l'environnement et sur leur comportement) et en expérimentent les conséquences (rétroaction de la machine). C'est donc par cette expérimentation, et en contrôlant lui-même l'ensemble du processus que l'apprenant construit son propre savoir. Linard (1996, p. 120) évoque à propos de cette approche le « *mythe de l'auto-genèse cognitive* ». En effet, en disposant du contrôle total de son apprentissage, l'apprenant risque fort de rester confiné, au plan cognitif, dans « *les limites de sa pensée naturelle spontanée* ».

Un troisième mode d'usage de l'ordinateur est apparu au début des années 1980, dans lequel des logiciels (de bureautique, d'EXAO, etc.), qui n'ont pas en soi de vocation éducative transforment la machine en « *instrument de travail intellectuel et de production* » (Baron & Bruillard, 1996, p. 196). Les hypermédias qui sont des outils de gestion de l'information, relèvent de ce dernier champ. Les parcours en leur sein peuvent, à l'extrême, être contraints par la machine ou laissés à l'initiative de l'usager. On retrouve ici les deux approches précédentes, aussi antagonistes que complémentaires. C'est probablement la perception de cette complémentarité qui amène Depover et al. à proposer, pour les hypermédias, une situation de compromis entre les partisans d'un ordinateur « tuteur » exerçant un contrôle strict sur l'apprenant, et ceux d'un ordinateur « partenaire », convaincus qu'il est important de confier à cet apprenant un contrôle étendu sur les contenus et les démarches d'apprentissage : « *cette voie médiane consiste à proposer à l'apprenant certaines latitudes de contrôle tout en lui fournissant des conseils et des suggestions susceptibles de l'aider dans ses décisions* » (Depover et al., 1993, p. 54).

3. HYPOTHÈSE DE TRAVAIL

Nous avons retenu comme hypothèse de travail lors de la conception de REV.E.S. la possibilité, dans une perspective constructiviste, de confier aux élèves les choix navigationnels au sein de l'hypermédia, tout en leur fournissant une aide.

Cette hypothèse nous paraît justifiée dans le cadre d'une activité de révision. En effet, selon Depover (op.cit.), l'efficacité du contrôle exercé par un apprenant est fonction de certaines caractéristiques individuelles (âge, niveau de connaissances par rapport au domaine) mais aussi du niveau et de la complexité des contenus, de leur caractère plus ou moins familier, de la progression dans le cours. En choisissant de travailler sur des activités de révision, nous prenons en compte certains de ces facteurs. Par exemple, le contenu de REV.E.S. est déjà en partie connu des élèves ; il a déjà été abordé non seulement, en cours de seconde, mais aussi dans les classes précédentes de quatrième et de troisième. Il s'agit d'un cours contenant les premiers éléments d'électrocinétique, donc présentant une complexité faible. Le contrôle des activités « classiques » de révision est laissé à la discrétion de l'élève aussi bien quant à son organisation qu'à son contenu. Le travail proposé dans REV.E.S. est, sous cet angle, en continuité avec les habitudes des élèves.

D'autres hypothèses, liées notamment à la maîtrise de l'interface et aux aspects cognitifs, ne sont pas évoquées dans le cadre de cet article,

même si elles conditionnent en partie la conception du produit et le dispositif expérimental utilisé. On pourra consulter Venturini & Viel (1997) pour un résumé du travail mené ou Venturini (1997) pour plus de détails.

4. AIDES AU CONTRÔLE DU TRAVAIL DANS REV.E.S.

Selon Linard (1996), l'apprenant peut, dans le déroulement d'un apprentissage assisté par ordinateur, contrôler le contenu de son travail (leçons, parties de leçon, etc.), le type de présentation (facile, difficile, par règles, exemples, graphiques, etc.), le type d'activité cognitive (répétition, révision, explication, exercice, etc.), et le type d'activité méta-cognitive (demande d'aide au raisonnement, demande de conseil, de rappel de parcours ou d'objectifs, etc.) Nous avons, pour notre part, proposé dans REV.E.S le contrôle du type d'activité cognitive et du type de contenu.

Les informations présentes dans REV.E.S. sont structurées à la fois de manière arborescente et en réseau. L'arborescence se compose de trois niveaux seulement. Au premier niveau, les élèves ont le choix entre quatre types d'informations qui induisent quatre type d'activités. Les informations de type « Connaissances » sont relatives aux savoirs essentiels du programme de seconde. Les informations de type « Méthodes » portent sur la formalisation des savoir-faire liés à l'application des lois, aux calculs et aux mesures des grandeurs électriques. Les informations de type « Documents » apportent des compléments aux connaissances et aux méthodes. Les informations de type « Tests » proposent un auto-contrôle à caractère formatif portant sur les connaissances et les méthodes. Ce découpage, en partie présent dans les manuels ou les cours est familier aux élèves. Des liens « réseau » facilitent le passage entre les différents types d'activités relatifs à un même domaine notionnel. Le deuxième niveau de l'arborescence récapitule l'ensemble des items du programme dans chaque catégorie d'informations (le troisième correspond à l'information elle-même).

Ainsi, le menu « Connaissances » propose la liste de toutes les notions qu'un élève est censé acquérir à la fin du cours, et le menu « Méthodes » présente la liste de toutes les méthodes qu'il est censé maîtriser. En même temps qu'ils facilitent la représentation du contenu et de l'organisation de la base, ces deux menus constituent, en quelque sorte, une carte des objectifs notionnels et méthodologiques à atteindre à la fin du programme. Leur lecture permet à l'élève d'une part d'avoir connaissance de l'ensemble des possibles, et d'autre part d'opérer un choix en fonction de l'analyse qu'il fait *a priori* de ses manques, ou en fonction de celle qu'il fait après usage des tests intégrés à REV.E.S.

En effet, des tests correspondant à chaque objectif – donc à chaque item des menus « Connaissances » et « Méthodes » – permettent à l'usager une première évaluation de ses connaissances. La rétroaction fournie par la machine après chaque réponse se compose d'une composante de vérification (généralement sonore) et d'une composante explicative, basée sur la supposition que l'apprenant peut comprendre ses erreurs et les corriger. En comparant la réponse qu'il propose à celle qu'il obtient du système, l'apprenant peut ou non décider de « visiter » l'information correspondante. La mise en œuvre de cette décision est facilitée par l'existence d'une liaison directe (lien réseau) entre chaque page « Connaissances » ou « Méthodes » et la page « Tests » correspondante.

Nous avons donc fourni, dans le produit, des informations permettant à l'élève de mieux se représenter à la fois les connaissances à acquérir (identifiables notamment dans les menus), et leur degré d'acquisition (perceptible en comparant les réponses qu'il fournit dans la partie « Tests » avec celles proposées par la machine). Ces éléments doivent lui permettre d'en déduire la tâche à effectuer et déterminent ses choix navigationnels. La structuration de la base et des repères classiques de navigation indiquant à l'élève où il est dans la base, d'où il vient et où il peut aller, facilitent ensuite l'opérationalisation des choix effectués. L'ensemble « aide aux choix - structuration de la base et repères de navigation » constitue une aide permettant à l'apprenant de contrôler son travail au sein de REV.E.S.

5. CONDITIONS D'EXPÉRIMENTATION ET CRITÈRES D'ÉVALUATION RETENUS

L'expérimentation a été effectuée avec deux classes de seconde dont le niveau était faible. Les élèves ont travaillé de 3 à 5 heures avec REV.E.S., pendant les heures de travaux pratiques, à la fin de leur cours d'électricité. Ils avaient pour seule consigne de réviser l'ensemble de ce cours en vue de préparer un contrôle récapitulatif, et disposaient pour ce faire de la totalité de leurs documents personnels. Nous avons évalué les connaissances préalables des élèves et déduit leurs besoins de consultation, à partir d'un questionnaire distribué avant l'usage de REV.E.S., après que chaque chapitre du cours ait été terminé par le professeur. Ce questionnaire portait sur des domaines du programme choisis en raison des difficultés apparues dans deux autres classes de seconde lors d'une pré-expérimentation effectuée l'année précédente. L'activité des élèves sur REV.E.S. a été enregistrée par la machine (type d'activité, nature de l'information et temps de consultation par page).

À partir des informations obtenues, nous avons examiné l'adéquation entre les besoins des élèves, révélés par les résultats du questionnaire distribué, et la nature de l'information consultée. Pour cela, nous avons défini, pour chacun des domaines du questionnaire, une variable représentant le taux de réponses exactes avant l'usage de REV.E.S. Nous avons décidé qu'un élève avait besoin de revoir les informations relatives à un domaine donné lorsqu'il avait fourni moins de la moitié des réponses exactes au questionnaire sur le domaine concerné. Nous avons défini pour chacun des domaines une variable représentant le taux de pages vues, calculé sur le nombre de pages d'information relatives à chacun des domaines. Par « pages vues », il faut entendre les pages pour lesquelles le temps de consultation était supérieur à un temps minimum en deçà duquel nous avons estimé que l'activité menée par l'élève ne pouvait pas être significative. Nous avons décidé qu'un domaine était effectivement consulté par un élève lorsque celui-ci avait vu plus de la moitié des pages de ce domaine.

Nous avons aussi examiné les types d'activités menées par chaque élève (connaissances, tests, etc.) et nous avons croisé les résultats obtenus avec une variable « Niveau » permettant de répartir l'effectif en deux groupes d'élèves : « supérieurs » ou « inférieurs » à la moyenne obtenue en physique.

6. RÉSULTATS OBTENUS

À partir du questionnaire, nous avons déterminé les élèves qui auraient dû réaliser la consultation de chacun des domaines, puis nous avons ensuite calculé, sur ces populations, le pourcentage d'élèves ayant effectivement réalisé cette consultation. Les résultats obtenus varient suivant le domaine concerné de 6 % à 57 %, le pourcentage moyen d'élèves « ayant réalisé une consultation adaptée à leurs besoins dans un domaine donné » se situant à 40 %.

Par ailleurs, en examinant le type de pages consultées sur l'ensemble du produit (et donc des types d'activités réalisées), on constate qu'en moyenne, un élève a vu 42 % des pages « Tests », 37 % des pages « Connaissances », 25 % des pages « Méthodes » et 17 % des pages « Documents ». Ces deux dernières valeurs sont nettement inférieures à 34 %, valeur moyenne du nombre de pages de REV.E.S. consulté par chaque élève dans les conditions expérimentales proposées. Les mêmes valeurs moyennes établies sur les deux populations d'élèves déterminées par la variable « Niveau » traduisent une identité de comportement entre ces deux populations.

7. COMMENTAIRES DES RÉSULTATS OBTENUS

Remarquons tout d'abord que les valeurs numériques relatées dans les paragraphes précédents sont fonction des conditions expérimentales mises en place et que la taille de l'échantillon est réduite. Les résultats obtenus ne pourront donc être généralisés en l'état, au moins pour ce qui concerne l'aspect quantitatif, lié notamment au temps de travail attribué aux élèves et au profil particulier des classes utilisées.

7.1. Aspects méthodologiques

Nous avons montré dans les analyses précédentes qu'en moyenne, sur un domaine donné, 40 % des élèves réalisent une consultation adaptée à leurs besoins. Cette valeur semble faible compte tenu des circonstances favorables à une activité en autonomie, parce que relatives à un travail de révision. On peut tout d'abord remarquer que ce résultat peut être lié, en partie, à trois éléments de la méthodologie mise en œuvre.

Le premier concerne les critères retenus : 50 % minimum des pages d'un domaine doivent être consultées pour que le domaine soit considéré comme vu. Chaque domaine comporte non seulement des pages de type « Tests » et « Connaissances », mais aussi des pages de type « Méthodes » et « Documents ». Ces dernières ayant été presque systématiquement « oubliées », la consultation de chacun des domaines est souvent partielle et donc non prise en compte avec nos critères.

Le deuxième, probablement moins influent, concerne la dépendance relative de certains des domaines examinés. Il ne paraît pas incongru, en effet, que quelqu'un ayant identifié des besoins relatifs aux propriétés de l'intensité dans un circuit série consulte tout d'abord une page d'information relative à la nature du courant ou à la lecture de schémas. Cette activité, qui peut être perçue comme un contrôle adapté, n'est pas prise en compte dans notre étude, au sein de laquelle la nature du courant, la lecture de schémas et la propriété de l'intensité dans un circuit en série sont considérées comme des domaines indépendants.

Le troisième élément est relatif à la variable représentant le taux de pages vues par chaque élève. En établissant ce taux, nous avons considéré implicitement que les pages d'information étaient équivalentes du point de vue de la quantité d'informations proposée, de leur nature et de la difficulté d'appréhension qu'elles recèlent. Ce choix ne traduit pas la part prépondérante que peut prendre un item (une page) dans l'élaboration des savoirs relatifs à un domaine donné. L'élève qui a reconnu l'importance de

cet item peut considérer, après l'avoir consulté, qu'il a travaillé sur l'essentiel du domaine. S'il passe à un autre sujet, sa démarche, qui peut être adaptée, n'est pas prise en compte dans notre analyse. Cependant, la granularité relativement fine du découpage de l'information limite ce travers.

7.2. Influence du contrat didactique

Le contrat didactique distribue des rôles différents dans le traitement d'un objet de savoir, pour lequel, selon Joshua & Dupin (1993, p. 255) citant Chevallard, il y a « *ce que le maître enseigne et la manière dont il doit l'enseigner, et ce que l'élève doit savoir et comment il doit le savoir* ». L'évaluation précise les aspects de l'objet d'enseignement traité qui sont de la responsabilité de l'élève. En effet, elle « *confirme, dans le cadre d'un contrat éventuellement spécifique à une classe, ce qui peut être considéré comme important et ce qui est secondaire, ce qu'il est décisif de savoir faire et ce qui est accessoire* » (Johsua & Dupin, op. cit., p. 256).

Certaines des observations effectuées lors de l'expérimentation semblent montrer l'influence, sur les activités réalisées, des contrats didactiques en cours dans les classes. Semblables sur de nombreux points, ceux-ci « contraignent » la consultation de certains types d'information et contribuent à la mise à l'écart de certains autres. Dans ces classes, les méthodes sont rarement aussi formalisées que dans REV.E.S. Les documents, quelle qu'en soit la nature, ne donnent lieu à aucun travail spécifique, et surtout ni méthodes ni études de documents ne font habituellement l'objet d'une évaluation. On comprend alors que les élèves n'aient pas privilégié la lecture des pages de REV.E.S. offrant ces deux types d'activité, entraînant par là une consultation partielle des domaines notionnels. Le comportement identique de l'ensemble des élèves par rapport à cette observation, quel que soit leur niveau, ainsi que leur comportement similaire dans certains des domaines étudiés (peu de consultation de contenus non évalués habituellement par les enseignants, consultation plus importante d'éléments récemment évalués) renforcent cette hypothèse.

Il est de toute manière « naturel » que les élèves prennent appui sur le contrat didactique pour choisir leurs activités, puisque celui-ci conditionne l'évaluation dont ils seront l'objet. Cette remarque induit une piste de réflexion à la fois pour l'enseignant et pour le concepteur d'un produit. Le premier doit identifier les moyens de rendre compatibles les contrats en cours dans son enseignement et ceux qui sont autorisés par le logiciel proposé aux élèves. Le second doit incorporer dans le produit la souplesse nécessaire pour que celui-ci puisse s'intégrer dans les usages en cours dans une classe.

7.3. Une aide insuffisante pour pallier l'absence de certaines compétences

L'aide fournie au sein du logiciel lui-même constitue le deuxième point de repère pour le choix des activités. Aux dires des élèves, 54 % d'entre eux ont utilisé les tests comme indicateurs de la nécessité de réviser ou non une page d'informations. Nous avons par ailleurs constaté que la navigation n'a pas posé de problèmes particuliers d'un point de vue technique, les éléments fournis pour le repérage au sein de la base se révélant satisfaisants (95 % des élèves estiment ne s'être jamais perdus ou rarement en cherchant l'information ; ces affirmations sont confirmées par l'analyse des parcours). Cependant si certains des éléments mis en place dans le logiciel semblent avoir fonctionné, le type d'aide intégrée au produit s'est révélé insuffisant pour pallier l'absence de certaines compétences, notamment celles nécessaires au travail en autonomie.

Une première observation montre que ce sont les meilleurs élèves (17 % de la population) qui ont réalisé un contrôle totalement adapté à leurs besoins sur l'ensemble des domaines expérimentés. On peut supposer que le recul qu'ils commencent à avoir par rapport à la discipline leur permet de mieux situer leurs activités. Le niveau général des élèves de l'échantillon, plutôt faible, peut expliquer en partie le pourcentage relativement bas des élèves ayant réalisé un contrôle adapté à leurs besoins.

Par ailleurs, nous avons constaté qu'aucun des élèves n'a cherché à établir des relations entre le travail effectué dans REV.E.S. et les exercices ou devoirs réalisés en classe, à leur disposition pendant l'activité et qui auraient pu les aider à identifier leurs manques. Aucun n'a fait appel aux enseignants présents pour planifier les activités, ou conduit de lui-même cette réflexion après la phase d'exploration. Il semble qu'il y ait là une carence importante dans l'organisation du travail, carence qui a probablement nui à la qualité du contrôle exercé.

7.4. Une nécessaire médiation humaine

Ces constatations nous amènent à penser que l'intervention de l'enseignant dans le processus de révision est nécessaire, faute de savoir, à l'heure actuelle, intégrer à un logiciel de manière satisfaisante les stratégies correspondantes. Mais cette intervention, pour être profitable, doit, selon Linard, beaucoup plus relever de la médiation que de l'imposition, « *de l'interaction réciproque que de l'action de l'enseignant sur l'apprenant* » (Linard, 1995, p. 58).

Cette médiation serait d'abord destinée à réguler, dans le quotidien, l'activité de révision pour la rendre plus efficace. Mais elle devrait aussi servir parallèlement à construire progressivement les compétences nécessaires pour mieux utiliser à l'avenir des produits de formation de ce type : recul critique par rapport à la discipline, organisation et planification du travail, compétences métacognitives, etc. Il reste que ces échanges devront être conduits par l'enseignant avec l'intelligence nécessaire à la préservation de l'image et l'estime personnelles de chacun des élèves, notamment pour ceux qui sont le plus en difficulté. Des expériences (Hall, 1997) ont montré l'importance de ces facteurs sur l'implication des élèves dans le travail et sur les résultats d'une pédagogie différenciée par la tâche.

8. CONCLUSION

Dans une démarche d'ingénierie didactique, nous avons conçu un logiciel hypermédia pour réviser le cours d'électricité de seconde. Une de ses caractéristiques est de laisser à l'élève la responsabilité de contrôler ses activités, tout en lui fournissant, pour faciliter cette activité, une aide basée sur la structuration du produit et sur des tests permettant une évaluation formative. Le dispositif expérimental mis en place pour observer l'usage du produit a montré qu'en moyenne 40 % des élèves de l'échantillon parvenait à faire une consultation adaptée à leurs besoins dans un domaine donné.

Ce résultat nous a paru faible compte tenu des circonstances favorables dans lesquelles nous nous étions placés (domaine déjà familier et connu en bonne partie, activité de ce type menée habituellement de manière traditionnelle). Pour effectuer leurs choix, les élèves ont, semble-t-il, utilisé des éléments du contrat didactique en cours dans les classes ainsi que des éléments fournis dans le logiciel. Ces éléments ont été insuffisants probablement, entre autre, parce que les élèves ne disposent pas des compétences leur permettant de travailler de manière efficace en autonomie : recul critique par rapport à la discipline, capacité d'organisation et de planification du travail, connaissances métacognitives. Comme nous croyons toujours utile d'impliquer l'élève dans « *des stratégies d'apprentissage l'engageant dans une démarche d'évaluation du manque, d'identification des ressources potentielles et de leur organisation puis dans une stratégie d'acquisition* » (Bruillard & de La Passardière, 1994, p. 28) nous pensons nécessaire d'introduire dans cette activité de révision médiatisée une médiation humaine, qui, au travers d'un dialogue approprié, permettrait à la fois de réguler l'activité elle-même et de construire ces compétences.

BIBLIOGRAPHIE

ARTIGUE M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 9, n° 13, pp. 281-307.

BRUILLARD E. & de La PASSARDIÈRE B. (1994). Hypermédias et éducation : des repères. *Sciences et techniques éducatives*, vol. 1, n° 1, pp. 17-38.

BARON G.-L. & BRUILLARD E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris, PUF.

DEPOVER C., QUINTIN J.-J. & De LIÈVRE B. (1993). Éléments pour un modèle pédagogique adapté aux possibilités d'un environnement hypermédia. In G.-L. Baron, J. Baudé & B. de La Passardière (Éds), *Hypermédias et Apprentissages, Actes des deuxièmes journées scientifiques, Lille, 24-25 mars 1993*. Paris, INRP, pp. 49-62.

HALL S. (1997). The problem with differenciation. *School Science Review*, vol. 78, n° 284, pp. 95-97.

JOHSUA S. & DUPIN J.-J., (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris, PUF.

LINARD M. (1995). La distance en formation : une occasion de repenser l'acte d'apprendre. In G. Davies & D. Tinsley (Éds), *Proceedings of International Conference Accès à la Formation à Distance : Clés pour un Développement Durable, Geneva, 10-12 Octobre 1994*. Erlangen, Fim, pp. 46-65.

LINARD M. (1996). *Des machines et des hommes - Apprendre avec les nouvelles technologies*. Paris, L'Harmattan.

LINARD M. (1997). Apprendre avec les technologies de l'information et de la communication. Quels enjeux pour les formateurs ? In *Séminaire des chefs de mission à la formation des personnels de l'Éducation nationale des 14 et 15 mai 1997*. Paris, Ministère de l'Éducation nationale, pp. 25-33.

MEIRIEU P. (1990). *École, mode d'emploi*. Paris, ESF.

VENTURINI P. (1997). *Conception et évaluation d'une base de données hypermédia en électricité – Révision du programme de la classe de seconde*. Thèse de doctorat, Toulouse, Université Paul Sabatier.

VENTURINI P. et VIEL L. (1997). Base de données hypermédia pour la révision de l'électricité de seconde : caractéristiques et analyse d'utilisation. *Sciences et techniques éducatives*, vol. 4, n° 2, pp. 165-191.

NOTE

REV.E.S. a été co-édité par le Centre National de Documentation Pédagogique et le Centre Régional de Documentation Pédagogique de Midi-Pyrénées.

Il est possible de se procurer le cédérom à la librairie du CNDP, 13 rue du Four, 75006 Paris et dans toutes les librairies du réseau CNDP/ CRDP/CDDP.